

# 基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展

龙花楼<sup>1,2</sup>, 陈坤秋<sup>1,2</sup>

(1. 中国科学院地理科学与资源研究所 中国科学院区域可持续发展分析与模拟重点实验室, 北京 100101; 2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049)

**摘要:** 土地系统科学的研究视角可为促进城乡融合发展的土地利用转型研究提供参考借鉴。本文在梳理国际上土地系统科学发展历程基础上, 基于土地系统科学研究视角探讨了土地利用转型影响城乡融合发展的理论框架、方式与路径以及促进城乡融合发展的土地利用转型调控途径与措施。土地系统科学致力于监测土地变化, 解释驱动因素和反馈机制, 理解发生于土地上的人类—环境相互作用, 实现将对土地系统的科学发现转化为可持续土地利用解决方案。土地系统运行以土地可持续利用与人类福祉为准绳, 显化为土地利用的多维效应。通过科学管控土地利用转型实现土地系统的良好运行能够影响城乡融合发展进程。土地利用转型通过效率提升、价值显化、要素流通与结构优化4大渠道, 在“强整体”效应与“补短板”效应的作用下助推城乡融合发展。基于土地系统科学视域下促进城乡融合发展的土地利用转型调控需要重塑土地权能体系, 推进国土空间综合整治, 健全土地利用转型管控体系。

**关键词:** 土地利用转型; 城乡融合发展; 土地系统科学; 人地关系地域系统; 土地可持续利用

DOI: 10.11821/dlxb202102004

## 1 引言

自21世纪初土地利用转型这一研究方向引入中国后<sup>[1-2]</sup>, 国内学者结合中国城乡转型发展特点的土地利用转型相关研究成果大量涌现, 主要涉及土地利用转型的理论与假说<sup>[3-6]</sup>和资源环境效应<sup>[7-9]</sup>, 土地利用转型的样带、横向比较和多学科融合研究方法<sup>[10]</sup>, 土地利用转型与城乡发展的关系<sup>[11-15]</sup>, 以及某种土地利用类型和区域土地利用的转型<sup>[16-20]</sup>。2011年起“土地利用转型”被列为国家自然科学基金委员会地球科学一处人文地理学科的关键词之一。据统计, 截至2019年, 国家自然科学基金委员会资助了以“土地利用转型”为主题的面上项目47项和重点项目1项, 全国以“土地利用转型”为研究主题的博士和硕士学位论文分别有62篇和166篇<sup>[10]</sup>。2015年国土资源部公益性行业科研专项项目“长江中游经济带土地利用转型管控技术与政策创新”的启动, 2019年国家社会科学基金重大项目“休养生息制度背景下的耕地保护转型研究”的立项, 进一步表明“土地利用转型”已成为当今学术界和国家行政部门均十分关注的重要课题。

期间, 国际上土地利用转型研究得到进一步的强化, 林地转型持续成为研究的热点<sup>[21]</sup>, 除此之外还涉及全球化对土地利用转型的影响、土地利用转型的环境影响以及社会生态学方面<sup>[22-23]</sup>。20多年来, 国际上土地利用研究经历了由“土地利用/土地覆被变

收稿日期: 2020-08-27; 修订日期: 2021-01-12

基金项目: 国家自然科学基金项目(41731286, 41971216) [Foundation: National Natural Science Foundation of China, No.41731286, No.41971216]

作者简介: 龙花楼(1971-), 男, 湖南醴陵人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事城乡发展与土地利用转型研究。

E-mail: longhl@igsnrr.ac.cn

化”(Land-Use and Land-Cover Change, LUCC)<sup>[24]</sup>到全球土地计划(Global Land Project, GLP)<sup>[25]</sup>, 进而到“土地变化科学”(Land Change Science, LCS)和土地系统科学(Land System Science, LSS)<sup>[26-27]</sup>—系列的发展阶段。土地系统科学的提出, 强调城乡区域之间的远程联系, 注重科学研究与实践的结合, 并与决策部门合作有效地将科学发现转化为可持续土地利用解决方案<sup>[27]</sup>。

目前, 中国城乡发展不平衡不协调是现阶段中国经济社会发展中最为突出的结构性矛盾, 中共中央“十九大”明确提出“建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系, 实施乡村振兴战略”, 土地是人类主要社会经济活动的空间载体, 其利用转型恰当与否直接关乎城乡融合发展目标的实现<sup>[28-31]</sup>。土地利用转型与城乡融合发展互促互馈, 城乡融合发展为土地利用转型提供动力与创造需求; 土地利用转型贯穿城乡融合发展全过程。土地利用转型是社会经济发展的一面镜子, 在新型城乡关系建立的关键阶段, 土地利用转型的过程也即城乡融合发展的过程, 管控土地利用转型将成为城乡融合发展优化调控的关键手段。土地系统科学的研究视角可为促进城乡融合发展的土地利用转型研究提供参考借鉴。本文拟在梳理国际上土地系统科学发展历程基础上, 探讨基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展研究的理论框架、土地利用转型作用城乡融合发展的方式与路径以及促进城乡融合发展的土地利用转型调控政策建议, 以为科学推进城乡融合发展进程提供借鉴和参考。

## 2 土地系统科学与土地利用转型和城乡融合发展研究

### 2.1 土地系统科学的发展

20世纪90年代, 分别隶属于“国际科学联盟组织”(ICSU)的“全球地圈与生物圈计划”(IGBP)和“国际社会科学联盟组织”(ISSC)的“全球环境变化人文因素计划”(IHDP)联合筹划并发起了全球性的综合研究计划, 即“土地利用/土地覆被变化”(LUCC)科学研究计划<sup>[24,32]</sup>。历经20载, 土地系统科学(LSS)从LUCC研究中逐渐发展形成。LUCC研究最初强调对自然系统的森林砍伐、荒漠化等土地覆被变化的生态影响进行监测和模拟。逐渐地, 这一研究领域变得更为综合, 关注作为全球环境变化一部分的土地变化的驱动因素和影响。越来越多的研究人员从事这一领域, 导致了“土地变化科学”(LCS)作为一个独立的、跨学科的研究领域的出现, 吸引了社会学、经济学、地理学及其他自然科学的科学家<sup>[33]</sup>。越来越多的研究者关注LUCC的驱动因素及产生影响二者之间的反馈, 包括适应行为、社会系统和生态系统之间的相互作用、世界区域之间以及城市和乡村腹地之间的遥相关或远程联系<sup>[34-35]</sup>, 进而催生了一种综合的社会生态系统观点。这一观点认为, 土地系统是社会生态系统内部动态相互作用的结果。这一观点也使土地系统科学从关注土地覆被最为显著的变化, 转向更加关注人类与自然环境相互作用的微妙变化, 包括土地管理和提供广泛的生态系统服务<sup>[34-35]</sup>。

土地系统科学研究团体是通过全球土地计划(GLP)项目组织起来的<sup>[27]</sup>。土地系统科学研究定位于GLP最初要探讨的社会、自然和生态系统的交界面。全球土地计划是综合土地利用/土地覆被变化计划(LUCC, 1994—2005年)和全球变化与陆地生态系统计划(GCTE, 1992—2003年)发展形成的, 也是ICSU和ISSC的IGBP和IHDP计划的核心项目之一, 继2005年发表科学计划后<sup>[25]</sup>, 于2006年正式启动。全球土地计划旨在综合集成土地系统科学研究团体的洞察力、知识和方法论<sup>[27]</sup>。GLP的核心任务是基于现有知识、多元分析、实地研究及针对性的研讨来确定科学研究的重点和议题, 以测度、模拟

和认识耦合的人类—环境陆地系统。这个耦合的人类—环境陆地系统也称作“土地系统”, GLP的研究目标是认识人类与其环境之间相互作用的变化及其产生的社会、经济和政治影响<sup>[36]</sup>。

2013年为了响应并推进由ICSU发起的关于地球系统科学和全球可持续性的愿景及其进程, 一个汇集了之前所有全球环境变化项目被称之为“未来地球”(Future Earth)的新项目应声而立<sup>[37]</sup>。这个新项目后来也囊括了2015年加入进来的全球土地计划项目, 其目标是形成更为强大的跨学科研究方法, 以及更加注重通过与重要利益攸关方共同设计并共同开展研究来支持可持续性(发展)转型的科学<sup>[33]</sup>。尽管跨学科性存在于土地系统科学的基因中, 但积极地参与开发可持续性解决方案为从事该领域的研究人员提供了一个重要机会。传统上土地系统科学与土地利用规划、土地利用政策等领域有着密切的联系。然而, 科学的见解有时难以融入到这些过程中, 而且许多土地是由私人拥有和管理的, 这些私人土地所有者不会时常对规划和政策作出响应。因此, 需要发展将科学与实践联系起来的新的途径与方法, 以有效地将科学发现转化为可持续性解决方案并付诸实践。目前, 土地系统科学已发展成为全球可持续性科学的核心和关键组成部分并发挥着重要的作用<sup>[33]</sup>, 其面临的一个关键挑战在于如何迈出从侧重理解和诊断土地系统变化转向基于这些理解和认知提供实现可持续的土地利用解决方案这重要一步<sup>[38]</sup>。可喜的是, 土地系统科学的优势在于长期致力于监测土地变化, 解释驱动因素和反馈机制, 理解发生于土地上的人类—环境相互作用, 而该领域正越来越多地与各级决策部门合作产生共同的认知<sup>[39]</sup>, 这将有助于土地系统科学与实践联系起来, 并有效地将科学发现转化为可持续土地利用解决方案并付诸实践。

## 2.2 基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展研究

将科学发现转化为可持续土地利用解决方案关键在于如何评估和设计替代的土地资源管理方式, 并将土地系统科学的知识架构运用于新土地制度的设计当中, 以优化利用土地系统当前构型中的时空交互作用<sup>[33]</sup>。然而, 确定可持续的土地利用替代方案需要关于土地利用/覆被变化原因方面的坚实的理论基础<sup>[40]</sup>。土地系统科学丰富的方法创新和对土地利用/覆被变化从模式过程到原因的经验观察有助于相关理论探讨。与之密切相关的是土地利用替代理论与土地利用溢出理论。土地利用替代是指生产地点和消费地点之间的分离, 但在更广泛的意义上被用来指土地使用从一个地方到另一个地方的地理转移<sup>[41]</sup>。土地利用溢出, 可以解释某些形式的替代, 是指一个地方的土地利用变化或对土地利用的直接干预(如政策、项目、新技术)对另一个地方的土地利用产生影响的情形<sup>[40]</sup>。

城乡之间的贸易以及信息和人力资源的流动使得远距离地方之间的联系日益紧密。除了理解城市在政策、项目和技术等方面的溢出发生的条件和机制外, 我们还需进一步发展相关理论来解释城乡之间的关联性, 也就是探究对土地、市场、技术、信息和金融资本(机构)的获取以及可持续性价值是如何影响不同乡村地区接受城市溢出的敏感性<sup>[40]</sup>。结合社会学理论我们可将土地利用溢出理论进一步概念化为土地利用在社会和物理空间之间的移动, 并研究这两个空间之间的相互作用<sup>[42]</sup>。

为了更好地理解、模拟和管理城市及其周边地区城市化的多层级驱动因素, 土地系统科学最近致力于更好地理解城乡远程联系方面的研究<sup>[27, 35]</sup>。例如, 通过减少农业生产边际土地上的农村人口压力, 农村人口向城市的迁移可促进自然生态系统的恢复, 同时也可改善农村向城市迁移者的生活质量。土地系统科学家认为, 在生计、生活方式和远相关性的多个维度上, 对城市性和乡村性进行更为细致、连续的表征, 这是一种超越传统的城乡梯度或划分概念的进步<sup>[43]</sup>。目前全球有半数以上人口生活在城市地区, 要在城



市时代实现可持续的土地利用,就必须超越把城市视为消费中心并将土地利用对农村腹地的影响外化的观点,而必须认识到城市以及城市生活方式和制度也可以有助于问题的解决<sup>[44]</sup>。

土地利用转型是指在经济社会变化和革新的驱动下,一段时期内与经济和社会发展阶段转型相对应的区域土地利用形态转变的过程<sup>[12, 45]</sup>,土地利用形态是土地利用转型研究的核心内容,通常与区域社会经济发展阶段相对应。通常,随着经济社会的发展,城乡地域系统内各土地利用类型之间的转换引起的区域土地利用形态格局发生冲突,随后通过政策措施和技术的运用使此类冲突得以逐渐缓解,从而使表征各部门发展的土地利用类型之间的形态格局达到一个新的平衡,进而实现该时段城乡土地利用系统由形态向质态的转变<sup>[45]</sup>。城乡融合发展是以缩小城乡发展差距与城乡居民生活水平差距为目标,通过体制机制创新消除城乡发展阻碍,逐步实现城乡要素回报趋同与发展权能等值的过程<sup>[31]</sup>。某种意义上,城乡土地利用冲突缓释的过程即土地利用转型过程,也是城乡融合发展的过程。土地利用转型与城乡融合发展互馈互促,土地利用转型贯穿城乡融合发展全过程,城乡融合发展也将驱动土地利用转型。而土地系统科学为土地利用转型与城乡融合发展研究提供了新的研究视角与系统性学理支撑。基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合,发展研究尤其应注重城市及其乡村腹地之间的远程联系,发挥土地系统科学研究的优势监测城乡地域人类—环境相互作用下城乡土地利用形态格局的变化,既要了解过去的形态、当前的形态,还要预知随着社会经济发展即将步入的土地利用形态,并与各级决策者的认知相结合探寻相关机制,将土地系统科学研究与城乡转型发展实践联系起来科学调控城乡土地利用转型,通过实现城乡土地资源可持续利用促进城乡融合发展。

### 3 土地利用转型影响城乡融合发展的理论框架

#### 3.1 土地系统运行与土地利用转型管控耦合机理

土地系统是以土地要素为核心,与其他发展要素相联系,并与所处自然与人文环境相互作用的具有特定结构与功能的整体。土地系统作为人类社会与自然环境的作用界面,是典型的复杂系统<sup>[33, 46]</sup>。土地系统包含自然与人文两个子系统,同时两个子系统交织作用构成复杂的土地系统。土地系统需要以其自然属性为基础,并通过人类活动影响城乡发展。从土地自然属性出发,土地系统重点关注土地的自然形成过程机理与景观空间等,从土地的人文(社会)属性出发,土地系统主要聚焦人与地的相互关系,特别是人在其中的作用与关系。土地系统的人文演化过程绕不开土地权属范围,在现代经济社会活动中人类对土地的利用、开发与保护活动以土地权属为基础开展。因而,土地系统是人、地、权关系系统,主要包含两个主要方面:其一,土地作为生产资料和生产对象,人类凭借土地开展土地利用活动,其二,人类如何保障土地利用活动的开展。可见,土地系统包含土地利用与土地管理两个核心维度。有学者认为土地系统是人类可以设置并行使土地权籍的地球陆地表层的时空系统,简称为人地关系权籍时空系统<sup>[47]</sup>。据此,土地系统的概念可界定为:在地球陆地表层范围内,以土地为主要作用对象,以人、地、权关系系统为核心,具有协调人地关系、开展土地利用活动与土地管理活动作用的复杂系统(图1)。

土地系统运行影响人类社会经济发展与地理环境演变。将对土地系统的科学发现转换为城乡可持续发展方案需要深刻理解土地系统运行的过程、格局、机理与效应,对土地系统运行进行科学监测、模拟与预警,并转化为土地系统优化调控的可行性方案,进

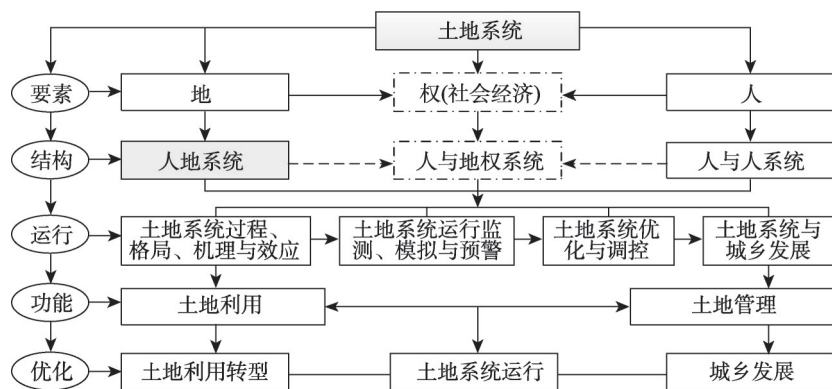


图1 土地系统运行理论模式

Fig. 1 The theoretical model of land system operation

而探究土地系统助推城乡发展的机制与路径（图1）。在人类社会生产实践中，需要通过管控土地利用转型、国土空间综合整治、土地制度改革等多途径、多举措实现土地系统优化，推动人地关系地域系统与城乡地域系统的优化，实现城乡转型与融合发展。

在社会经济与生态环境转型交互作用下土地系统也在经历着剧烈的非均衡演变<sup>[48]</sup>。1949年以来中国土地系统发生了趋势性转变。在用地结构方面，建设用地扩张导致的农地非农化是最为显著的转变；在用地功能上，农村土地的粮食与生态保障功能上升，而社会保障与经济贡献功能则呈现下降趋势<sup>[49-50]</sup>；城市土地集约利用水平实现了较大幅度提升，经济功能显著提升，但是大城市房价高企使其居住功能未得到释放。在地权关系方面，农村土地实现了从建国初期的土地私有到土地集体所有的转变，城市土地国有与农村土地集体所有制延续并得以巩固。整个地权关系沿着明晰化、完整化、法制化与市场化的脉络演进<sup>[51-52]</sup>。土地系统在整个社会经济运行中通过调节人地关系与生产关系不断演进发展。

土地系统联结人类社会经济系统与地理环境系统，为二者运行提供空间载体与作用界面，并集成于人地关系地域系统。人地系统耦合与交互作用形成地表圈层<sup>[53]</sup>，这一圈层的界面即是土地系统。土地系统运行以土地可持续利用与人类福祉为准绳，通过土地利用效率、土地利用资源环境效应与土地利用社会经济效应得以显化。土地利用转型通常与社会经济发展相伴，社会经济发展驱动土地利用转型，通过管控土地利用转型也能够合理引导、有效促进社会经济发展。土地利用转型包含显性形态转型与隐性形态转型两个主要方面，显性形态转型主要指土地利用类型、数量与结构的转型，而隐性形态转型则涵盖质量、产权、经营方式、投入产出与功能等多种不可直接观测的土地利用形态的转型<sup>[36, 45]</sup>。在土地系统科学视域下，土地利用转型的内涵得到了进一步的拓展。土地利用转型以土地利用形态转变为核心，涵盖土地利用动能转换、空间冲突转变、运行机制转型等新的内涵外延。土地系统的运行与土地利用转型的管控耦合是通过管控土地利用转型调节土地系统运行，实现土地系统运行目标最大化的过程。基于土地系统运行调控目标，土地利用转型的管控以形态管控为核心，集土地利用内涵挖潜、外延拓展、冲突响应、动能调节与机制设计等内容于一体，通过土地用途管制、土地利用质量监测、土地利用指标配给、土地利用结构管控、土地市场监管与土地例行督察等手段实现对土地系统的优化调控（图2）。土地系统运行形成动态的土地利用形态变化，驱动土地利用转型。通过科学管控土地利用转型调控土地系统运行，有助于落实国家城乡发展政策与目标，实现区域可持续发展。

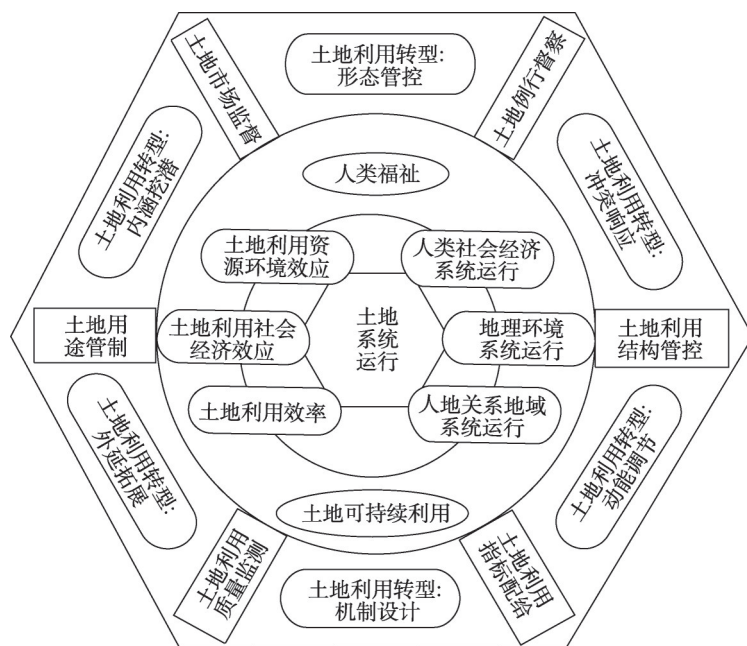


图2 土地系统运行与土地利用转型管控耦合机理

Fig. 2 The coupling mechanism of operating land system and controlling land use transitions

### 3.2 土地利用转型影响城乡融合发展的机制

土地利用转型与土地系统运行共轭互联，土地利用转型通过影响土地系统运行对城乡要素配置、城乡地域结构、城乡发展功能等施加影响，进而影响城乡融合发展进程。在特殊的历史条件下，出于国家安全等战略目的，中国长期施行城乡二元体制机制，导致了人地分离、土地分治、城乡分割的矛盾<sup>[31]</sup>。数千年的农耕文明传统中，乡村地域构成了支撑整个国家经济和社会结构的基本面。从根植于土地的乡土社会到无根的快速变化的城市社会，社会经济发展与人文生态产生了诸多不适感，城乡矛盾日渐突出。随着中国社会生产力的发展与经济的腾飞，传统的城市与乡村在功能上发生了新的变化，城乡转型发展成为新的发展趋势，中国城乡关系逐渐由分割走向统筹、融合，中国也逐步由“乡土中国”向“城乡中国”转型<sup>[54]</sup>。中共中央“十九大”作出了建立健全城乡融合发展体制机制的重大决策部署，国家城乡发展战略思路发生了重大转变。城乡融合发展以缩小城乡发展差距与居民生活水平差距为目标，旨在消除阻碍城乡发展的因素，实现城乡要素回报趋同与城乡地域系统功能的整体优化。土地系统依托土地的资源与空间属性，通过发挥多功能价值连接城乡地域系统，对城乡发展施加多重影响<sup>[31]</sup>。2019年4月15日中共中央和国务院发布《关于建立健全城乡融合发展体制机制和政策体系的意见》，明确提出了缩小城乡发展差距和居民生活水平差距的目标。2019年12月，国家发改委联合18个部门印发《国家城乡融合发展试验区改革方案》，首批11个国家城乡融合发展试验区名单确立，其中人地要素及其制度改革被摆在了突出位置。通过管控土地利用转型，优化土地系统将为城乡融合发展提供新的发展路径与动力。因而，有必要厘清土地利用转型影响城乡融合发展的机制与路径。

土地是城乡发展的核心要素，也为城乡发展提供空间支撑<sup>[45]</sup>。中国土地系统变化与城乡关系演变存在耦合互动的演进态势与规律。土地系统变化与土地利用转型促进城乡关系演化。城乡二元体制是城乡分割矛盾产生的关键原因，而城乡土地分治也是城乡二



元体制的重要内容。与土地密切相关的农产品统购统销导致的城乡价格剪刀差，土地要素流通不畅导致的人地分离既是城乡分割的表征也是重要原因。土地增值收益的城市偏向性分配蚕食了乡村发展空间，耗散了乡村发展权能，拉大了城乡发展差距。其中土地财政被认为是拉大城乡收入差距的重要制度性因素。城乡关系演变驱动土地系统优化与土地利用转型。随着城镇化的高质量发展，城市对乡村的溢出效应也逐步显现，乡村土地价值通过市场化与产业化发展得以提升。全球经济结构再调整与产业结构再升级背景下，中国经济转型升级需求日益迫切。经济新常态下，中国经济转型升级面临着动力、效率与方式转变的压力。乡村不仅为中国经济转型提供广阔腹地，更有望成为新的发展空间与增长点。重塑新型城乡关系成为重要发展方向，这也驱动土地利用转型以适应新的发展需求。

土地利用转型过程中必然伴随着土地功能与价值的转变。当前，耕地非农化与土地城镇化（农地征收变为国有土地）是最典型的土地利用转型形式，其中城镇化扩张是以上两种土地利用转型形式的源动力，其本质是土地用途的高效率与高价值转换。伴随着农业劳动力的大规模流出与地形条件的限制，农地边际化现象日益突出<sup>[55]</sup>，农药、化肥的过度使用与畜禽粪便的滥排致使农业面源污染严重，农地污损化问题凸显。此外，土地功能多样化与土地经营规模化也是当前中国土地利用转型的重要表征。

土地利用转型是城乡地域系统运行的重要组成部分。土地利用转型通过效率提升、价值显化、要素流通与结构优化四大渠道助推城乡融合发展（图3）。塑造新型城乡关系，推动城乡融合发展日渐成为社会各界共识。科学管控土地利用转型的要义在于实现土地资源在城乡间与区域间的优化配置，提升土地利用效率与土地价值，增强土地要素对城乡融合发展的整体效应。土地资源的城乡间与区域间的配置则是通过制度创新渠道得以实现的，其中土地出让制度、“增减挂钩”以及用地指标跨区域交易制度安排均在一定程度上显化了土地价值。通过多种物质流连接的要素远程耦合也是促进土地利用转型与城乡融合发展的重要因素。更为重要的是，土地利用转型伴随的土地资源再利用

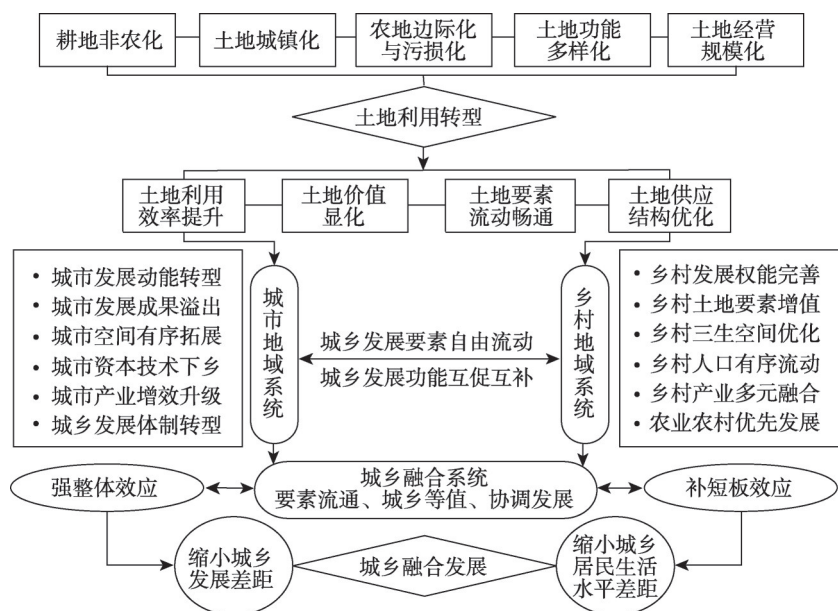


图3 土地利用转型影响城乡融合发展的机制

Fig. 3 The mechanism of land use transitions affecting urban-rural integrated development

与再配置是否保障了城乡平等发展的权益,是否有助于城乡要素自由流动与平等交换,是否促进了城乡等值化发展是土地利用转型对城乡融合发展提升作用的集中体现。因而,土地利用转型对城乡融合发展的作用方向不仅取决于土地利用转型是否实现了土地利用功能与价值的提升,也取决于土地增值的城乡分配情况,也即土地利用转型对城乡融合发展的补短板效应。

土地利用转型带来的土地用途转变将加速城乡空间开发,提升土地价值,为城市发展提供空间支撑的同时实现乡村土地的价值显化,进而加快乡村土地“资源变资本”与“资源变资产”进程,有利于实现城乡融合。土地利用转型有利于实现土地要素的高效率与高价值配置,为区域经济发展提供复合动力,同时带动城乡就业。科学管控土地利用转型,以破除城乡二元土地制度为突破口,建立健全城乡融合的体制机制,完善乡村发展权能,实现城乡等值发展。在城市地域系统维度,科学管控土地利用转型,优化土地供给结构能够破除城市发展的土地财政依赖,实现城市发展动能转换。城市用地约束促使城市产业转型升级,带动城市发展的同时促进了产业在城乡与区域间的转移,也将促进城乡与区域协调发展。土地利用转型从显性与隐性两个维度可表征为城市空间扩展与城市用地约束,一张一弛间有利于促进城市发展成果在乡村的拓展,城市在寻求新的发展与增长空间过程中,促进了资本、技术与管理等要素下乡,将逐渐填平城乡发展鸿沟,促进城乡融合发展。乡村地域将以土地要素为带动,其他核心发展要素在城乡自由且有序的流动过程中发挥后发优势,逐渐补齐发展短板。土地利用转型带来的城乡发展空间配置与城乡要素流动,通过乡村土地整治途径优化乡村三生空间。以规模经营为特征的土地利用转型,能够促进乡村人口的有序流动,重构乡村人地关系,在人均维度增强乡村资源禀赋,缩小城乡发展差距与居民生活水平差距。土地资源与空间价值在城乡间的再配置与再平衡带来的要素配置、产业转移、经营变化将促进乡村产业多元化发展,加快农业农村现代化进程,逐步缩小城乡发展差距与居民生活水平差距,实现城乡融合发展的战略目标。土地利用转型将在“强整体”效应与“补短板”效应的双向作用下促进城乡融合发展(图3)。

土地利用转型与城乡融合发展阶段相对应,通过管控土地利用转型调节土地系统运行能够有效缓解乃至破解城乡融合发展进程中的种种问题。基于土地系统科学视角本文突出强调了土地利用转型对城乡融合发展发展的反作用。但是作为城乡发展重要形式的融合发展产生的土地利用需求乃是土地利用转型最重要的动力。

## 4 土地利用转型作用城乡融合发展的方式与路径

### 4.1 土地利用转型作用城乡融合发展的方式

土地利用转型以土地要素为主要媒介连接城乡两大地域系统,同时通过联动人口、技术、制度等要素,参与整个城乡发展进程。当前,通过健全体制机制、试验探索示范等多种方式中国正大力推进城乡融合发展进程。土地利用转型通过强化发展整体与优化发展格局的方式影响中国城乡融合发展。

土地利用有序转型能够促进土地系统的健康运行,进而有效助推城乡发展。土地利用转型通过多元化渠道强化城乡发展整体,这是其助推城乡融合发展的前提。土地利用转型与土地系统为城乡发展提供土地要素支撑。在乡村地域系统中土地是最重要的发展要素之一。通过多元化、规模化、特色化、技术化经营等多种方式提升农村土地利用效率与价值,促进乡村发展。在城市地域系统中,土地的空间属性成为社会经济发展的重



要驱动力。一方面土地自身增值成为城市发展的重要组成部分, 另一方面其他产业发展与基础设施建设等显化了土地价值, 促进了城市发展。同时, 资源与资产属性赋予了土地融资功能, 城市“以地谋发展”被广泛证实<sup>[56]</sup>。土地以其多元化属性通过多种渠道融入到城乡社会经济发展的各个环节, 成为城乡发展的助推器与润滑剂, 串联起整个社会大生产。土地空间生产转型实现了城乡功能互补, 通过专业化分工方式提升了社会生产效率, 促进整体发展水平的提升。

中国人地关系紧张使得土地具有稀缺性, 土地的空间固定属性进一步强化了土地的稀缺性。在市场经济中, 土地的区位特征使得土地为几近完全异质化的商品。当前, 乡村为发展洼地, 补齐乡村发展短板成为全面建成小康社会的当务之急。但是, 富余的土地资源是乡村发展后发优势的重要来源。乡村土地通过城乡流动、高价值开发等方式使乡村具有了较强的发展潜力, 能够拥有相对较快的发展速度。乡村振兴国家战略的贯彻实施与农业农村优先发展的取向逐渐深入人心, 势必带来国家城乡发展理念上的革新。因而, 具有大量土地资源储备的乡村地区将迎来新的发展机遇, 土地的资源价值与空间价值将逐步显化为土地增值收益, 土地增值收益的分配格局将扭转原先的城市偏向转为主要用于乡村发展的分配格局。乡村的后发优势将转化为现实发展水平, 城乡发展差距将得到一定程度的缩小, 城乡融合发展水平将得以提升。经济理性导向下的城市社会化大生产同时也带来了资源消耗、环境污染、交通拥堵、食品安全、心理亚健康等问题, 再次驱使人们追忆乡村、关注乡村, 乡村地域多功能价值日益凸显, 土地系统的生态价值与文化价值等将驱动城市经济价值的乡村流动, 进一步缩小城乡发展差距, 提升城乡融合水平。以土地利用转型为渠道优化城乡发展格局将成为未来中国城乡融合发展的重要思考方向。并且, 复杂的国际形势与“新冠”疫情黑天鹅影响使得国内外经济形势充满不确定性, 中国经济也面临着转型压力, 乡村将成为巨大的发展潜力空间, 乡村发展必然以土地空间开发为主要形式。从这一层面而言, 空间开发带来的土地利用转型将成为扭转经济颓势, 重塑经济格局的重要方式, 也将促进城乡融合发展水平的提升。

#### 4.2 土地利用转型作用城乡融合发展的路径

土地系统的健康运行对城乡融合发展的助推作用建立在提升城乡发展整体水平的基础上, 进而通过优化城乡发展分配格局实现城乡融合发展。土地利用转型通过影响土地系统运行进而作用于城乡融合发展。土地利用转型作用城乡融合发展存在价值显化、要素流通与城镇化三条路径。

在整个土地系统中, 土地要素处于核心地位, 但是土地价值的实现需要置于整个土地系统的运行之中。土地系统通过连接人地要素, 实现土地的社会化生产; 通过连接土地与技术要素, 提升土地生产的全要素生产率与利用效率; 通过市场化机制实现土地价值的显化, 实现土地资源向资本与资产角色的转变。土地系统不仅单纯促进土地价值提升, 更为重要的是土地系统使得土地要素以资源、空间等多种形式参与到社会化大生产中, 促进了社会经济整体水平提升。特别是当前土地流转、集体经营性建设用地入市、土地“增减挂钩”、宅基地有偿退出等体制机制, 有利于盘活农村“沉睡资产”, 实现土地价值显化, 同时助推农业剩余人口的有序流动与新型经营主体的介入, 有利于农业农村现代化水平提升与城乡融合发展。

健全城乡要素流通机制是城乡融合发展的题中之义。土地系统通过市场渠道促进土地要素在城市与乡村地域系统内部以及城乡之间的自由流动, 提升土地经济价值, 促进城乡融合发展。在土地要素自由流动的带动下, 人口、资本、技术等要素在联动作用下也将实现城乡内外部的优化配置, 增强城乡融合发展潜能。土地是社会经济活动的空间

载体,土地要素流通必然伴随着经济流、信息流等综合流动,将强化城乡互动互补水平,促进城乡融合发展。

土地城镇化利用是土地系统结构与功能转变的重要形式。通过城镇化路径实现土地由低价值利用向高价值利用转型;同时土地城镇化利用促进产业发展与经济密度提升,在市场经济体系中将通过就业吸纳、产品采购与销售等渠道带动乡村发展;并且城镇化发展的溢出效应将使乡村地域也能够享受城镇化发展成果,促进城乡地域系统整体功能水平的提升,实现城乡融合发展。土地系统对城乡融合发展的促进作用通过增长效应与联动效应得以实现。

## 5 促进城乡融合发展的土地利用转型调控途径

当前,中国城乡融合发展进程中体制机制问题依然较为突出,其中土地分治及其引致的系列问题是重要表征。具化而言,土地权能不完整、土地空间格局不优化等均会掣肘城乡融合发展进程。土地利用转型作为调控土地系统的重要方式,对城乡融合发展具有重要的促进作用。如何立足现实困境,通过管控土地利用转型达到助推城乡融合发展的战略目标则是重要的科学与政策命题。

### 5.1 重塑土地权能体系

土地权能是土地利用隐性形态的重要内容。通过完善土地权能有利于引导土地利用转型的科学发展。土地系统连接城乡地域,要实现中国城乡关系由二元分割向城乡融合转型需要重塑土地权能体系。基于土地多功能价值与潜力,完善土地权利束。

首先,要对农村土地还权赋能,积极推进农地“三权分置”制度改革(所有权、承包权与经营权),实现农地自由流转,促进农地多元化经营。同时,要积极推动土地用益物权的实现,增强农地经济价值。通过还权赋能,破除农地征收与土地增值收益分配过程中的城市偏向与乡村发展权能受损的困境。要基于土地权利体系,优化土地收益的分配格局,留足土地分配中的乡村发展资金,重视乡村土地社会功能,统筹土地多功能价值体系下的城乡发展公义<sup>[31]</sup>。乡村地域系统内部要权衡好土地增值收益在村集体与村民之间的分配比例,树立村民的分配主体地位,保障村民权益不受损。通过完善土地权能,增强农地特别是宅基地的融资功能,以新一轮农村土地制度改革为契机,以农房(宅基地)抵押贷款为主要推进方式,增强农地的资本与资产功能,增加农户财产性收入,进一步缩小城乡居民生活水平差距。

其次,要通过完善土地权利体系,破除土地要素自由流通的约束,进一步建立健全城乡统一土地市场,促进城乡要素自由流通,努力实现城乡要素回报趋同与城乡融合发展。在国土空间规划编制过程中,坚持“三条红线”底线思维的基础上,进一步放活用地指标的跨区域交易,提升土地配置效率。加快集体经营性建设用地入市改革,联动农村集体产权制度改革,盘活农村闲置的集体经营性建设用地。同时要坚决杜绝耕地、林地等其他用地类型滥充集体经营性建设用地入市,危害耕地保护与生态安全,扰乱用地市场秩序。

最后,要重新审视城市用地的权利体系,推进城市地区的土地市场化进程,同时要确保土地居住功能的充分实现。加快建立健全多主体供给、多渠道保障、租购并举的住房制度,健全城市定居的农业转移人口“人地挂钩”机制,允许农业转移人口将农村土地权益通过资金补偿、指标置换等形式带入定居的城市。通过优化土地供给结构等方式,留足农业转移人口的城市生存空间,促进城乡融合发展。

## 5.2 推进国土空间综合整治

国土空间综合整治是调试人地关系的过程,是实现人与自然可持续发展的活动<sup>[57]</sup>。加快推进国土空间综合整治进程,统筹山水林田湖草的综合治理。通过国土空间综合整治,优化乡村生产、生活与生态空间,增强乡村发展动力与活力,助推乡村发展与振兴。以国土空间综合整治为契机,健全生态转移支付制度与资源转移支付制度,实现城乡功能的经济化输出。通过国土空间综合整治,加强乡村产业用地供给,活跃乡村产业业态,加速资本下乡与技术下乡进程,增强城乡互动互补能力,实现城乡融合发展。以国土空间综合整治为抓手,调节人口与土地要素的城乡耦合关系、引导城乡产业结构再升级与再迁移变化,优化城乡功能互补结构与能效传递机制,最终实现土地系统的优化调控与城乡融合发展。

国土空间综合整治需要与农村土地制度改革与产权制度改革相衔接。加快农用地整治,改善农业生产条件,加快新型农业经营主体与中坚农民的培育,加快土地流转进程,在非农化就业比例较高区域可以适当推行农地“确权不确地,定量不定位”的做法,提升农地经营规模。以农用地整治为契机,鼓励联耕联种,破除耕地破碎化瓶颈,加快农业机械化与技术化进程,进一步释放农村劳动力,解放农村生产力。审慎推进宅基地整治,充分尊重农户意愿,尊重农村风俗习惯与农户生活习惯,杜绝强制性“上楼”。因地制宜选择宅基地整治模式,从居民生计、财政压力、环境承载、公共服务供给等多个维度科学评估迁村并居的可行性,鼓励推行拆旧建新、存量改造等动荡较小的整治模式。合理保障进城农业转移人口的宅基地权益,有序引导宅基地有偿退出,但是在村庄规划编制过程中留足村民新建住房用地的同时,适当保留进城失败农户的返乡安置用地。加快小流域综合治理与生态修复进程,以项目下放形式加快农村人居环境整治,增强乡村经济发展动能,逐步缩小城乡发展差距。

## 5.3 健全土地利用转型管控体系

通过管控土地利用转型调试土地系统,以契合城乡融合发展的现实需求。构建系统化的土地系统运行监测、模拟与预警系统。集成遥感、地理探测、人工智能、大数据等多元技术对土地系统运行进行动态监测、问题追踪与情景预演,合理设计土地利用内涵挖潜方案与外延拓展路径,预测土地系统运行的综合效应。以土地利用形态转变为基础,以土地利用空间冲突为着眼点,以土地用途管制与土地市场监管为核心抓手,通过用地指标的科学配给与土地利用效率的综合评估等方式,实现对土地利用转型的综合立体化管控。管控土地利用转型的目标是实现土地系统的良好运行,实现土地系统在联结人类社会与自然环境的过程中促成人类福祉的最大化与土地的可持续利用。

当前,城乡发展不平衡是我国面临的突出问题。推动城乡融合发展将是提升国民福祉的重要途径。因而,对土地利用转型的科学管控需要破解城乡融合发展的突出问题。决策部门应根据土地利用形态的变化适时调整土地资源管理政策措施。科学评估区域土地利用转型潜力,对接区域社会经济发展阶段性需求,通过管控土地利用结构,调节城乡土地供求,实现土地价值的最大化输出。通过管控土地质量、集约度等隐性形态,引导土地资源在不同区域、不同产业间的配置,促进城乡整体发展水平提升的同时,以土地为枢纽落实中央农业农村优先发展的精神,缩小城乡发展鸿沟。

## 6 结论

城乡融合发展是破解当前社会主要矛盾,培育社会经济发展新动能的重要方向。土地系统科学的研究视角可为促进城乡融合发展的土地利用转型研究提供参考借鉴。本文



梳理了国际上土地系统科学的发展历程,基于土地系统科学视角探讨了土地利用转型影响城乡融合发展的理论框架、土地利用转型作用城乡融合发展的方式与路径以及促进城乡融合发展的土地利用转型调控途径。

土地系统科学长期致力于监测土地变化,解释驱动因素和反馈机制,理解发生于土地上的人类—环境相互作用,实现将对土地系统的科学发现转化为可持续土地利用解决方案。基于土地系统科学的土地利用转型与城乡融合发展研究应注重城乡地域系统之间的远程联系,发挥土地系统科学研究的优势监测城乡地域人类—环境相互作用下城乡土地利用形态格局的变化,并与各级决策者的认知相结合探寻相关机制,将土地系统科学研究与城乡转型发展实践联系起来科学调控城乡土地利用转型,通过实现城乡土地资源可持续利用促进城乡融合发展。

土地系统作为人类社会与自然环境的作用界面,是在地球陆地表层范围内,以土地为主要作用对象,以人、地、权关系系统为核心,具有协调人地关系、开展土地利用活动与土地管理活动等作用的复杂系统。土地系统运行以土地可持续利用与人类福祉为准绳,通过土地利用多维效应显化。在土地系统科学视域下土地利用转型被拓展为以土地形态转变为核心,涵盖土地利用动能转换、空间冲突转变、运营机制转型等新的内涵外延。土地系统的运行与土地利用转型的管控耦合是通过管控土地利用转型调节土地系统运行,实现土地系统运行目标最大化的过程。通过科学管控土地利用转型实现土地系统的良好运行能够影响城乡融合发展进程。土地利用转型通过效率提升、价值显化、要素流通与结构优化四大渠道,发挥土地利用转型对城乡发展的“强整体”效应与“补短板”效应助推城乡融合发展。

土地利用转型通过强化发展整体与优化发展格局的方式影响城乡融合发展,存在价值显化、要素流通与城镇化三条作用路径。基于土地系统科学视域下促进城乡融合发展的土地利用转型调控需要重塑土地权能体系,推进国土空间综合整治,建构土地利用转型的管控体系。

## 参考文献(References)

- [1] Long Hualou. Land use changes and sustainable land management in transect of the Yangtse River [D]. Beijing: Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, 2001. [龙花楼. 长江沿线样带土地利用变化与土地可持续利用[D]. 北京: 中国科学院地理科学与资源研究所, 2001.]
- [2] Long Hualou, Li Xiubin. Analysis on regional land use transition: A case study in transect of the Yangtze River. *Journal of Natural Resources*, 2002, 17(2): 144-149. [龙花楼, 李秀彬. 区域土地利用转型分析: 以长江沿线样带为例. *自然资源学报*, 2002, 17(2): 144-149.]
- [3] Long Hualou. Rural housing land transition in China: Theory and verification. *Acta Geographica Sinica*, 2006, 61(10): 1093-1100. [龙花楼. 中国农村宅基地转型的理论与证实. *地理学报*, 2006, 61(10): 1093-1100.]
- [4] Lu Dadao, Shi Peijun, Dong Guangqi. Important ideas embodying land use transition. *China Land and Resources News*, 2006-07-17(5). [陆大道, 史培军, 董光器. 体现土地利用转型的重要理念. *中国国土资源报*, 2006-07-17(5).]
- [5] Song Xiaoqing, Li Xinyi. Theoretical explanation and case study of regional cultivated land use function transition. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(5): 992-1010. [宋小青, 李心怡. 区域耕地利用功能转型的理論解释与实证. *地理学报*, 2019, 74(5): 992-1010.]
- [6] Hu Shougeng, Tong Luyi, Long Hualou. Land use transition potential and its assessment framework. *Geographical Research*, 2019, 38(6): 1367-1377. [胡守庚, 童陆亿, 龙花楼. 论土地利用转型潜力及其评价的理论框架. *地理研究*, 2019, 38(6): 1367-1377.]
- [7] Long Hualou, Qu Yi, Tu Shuangshuang, et al. Land use transitions under urbanization and their environmental effects in the farming areas of China: Research progress and prospect. *Advances in Earth Science*, 2018, 33(5): 455-463. [龙花楼, 曲艺, 屠爽爽, 等. 城镇化背景下中国农区土地利用转型及其环境效应研究: 进展与展望. *地球科学进展*, 2018, 33(5): 455-463.]

- [8] Long H L, Liu Y Q, Hou X G, et al. Effects of land use transitions due to rapid urbanization on ecosystem services: Implications for urban planning in the new developing area of China. *Habitat International*, 2014, 44: 536-544.
- [9] Qu Y, Long H L. The economic and environmental effects of land use transitions under rapid urbanization and the implications for land use management. *Habitat International*, 2018, 82: 113-121.
- [10] Long H L, Qu Y, Tu S S, et al. Development of land use transitions research in China. *Journal of Geographical Sciences*, 2020, 30(7): 1195-1214.
- [11] Long H L. *Land Use Transitions and Rural Restructuring in China*. Singapore: Springer, 2020.
- [12] Long Hualou, Tu Shuangshuang. Land use transition and rural vitalization. *China Land Sciences*, 2018, 32(7): 1-6. [龙花楼, 屠爽爽. 土地利用转型与乡村振兴. *中国土地科学*, 2018, 32(7): 1-6.]
- [13] Zhu C M, Zhang X L, Wang K, et al. Urban-rural construction land transition and its coupling relationship with population flow in China's urban agglomeration region. *Cities*, 2020, 101: 102701. DOI: 10.1016/j.cities.2020.102701.
- [14] Qu Y B, Jiang G H, Tian Y Y, et al. Urban-Rural construction land transition (URCLT) in Shandong Province of China: Features measurement and mechanism exploration. *Habitat International*, 2019, 86: 101-115.
- [15] Chen K Q, Long H L, Liao L W, et al. Land use transitions and urban-rural integrated development: Theoretical framework and China's evidence. *Land Use Policy*, 2020, 92: 104465. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104465.
- [16] Kong Xiangbin. *The Influence of Land Use Transition of Regional Peasant Household on Farmland Quality*. Beijing: Science Press, 2012. [孔祥斌. 区域农户土地利用转型对耕地质量的影响. 北京: 科学出版社, 2012.]
- [17] Zhang Bailin, Gao Jiangbo, Gao Yang, et al. Land use transition of mountainous rural areas in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(3): 503-517. [张佰林, 高江波, 高阳, 等. 中国山区农村土地利用转型解析. *地理学报*, 2018, 73(3): 503-517.]
- [18] Ma L, Long H L, Tu S S, et al. Farmland transition in China and its policy implications. *Land Use Policy*, 2020, 92, 104470. DOI: 10.1016/j.landusepol.2020.104470.
- [19] Ge D Z, Long H L, Zhang Y N, et al. Farmland transition and its influences on grain production in China. *Land Use Policy*, 2018, 70: 94-105.
- [20] Li T T, Long H L, Liu Y Q, et al. Multi-scale analysis of rural housing land transition under China's rapid urbanization: The case of Bohai Rim. *Habitat International*, 2015, 48: 227-238.
- [21] Rudel T K, Schneider L, Uriarte M. Forest transitions: An introduction. *Land Use Policy*, 2010, 27(2): 95-97.
- [22] Foley J A, DeFries R, Asner G P, et al. Global consequences of land use. *Science*, 2005, 309(5734): 570-574.
- [23] Lambin E F, Meyfroidt P. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy*, 2010, 27(2): 108-118.
- [24] Turner II B L, Skole D, Sanderson S, et al. *Land-Use and Land-Cover Change Science/Research Plan*. IGBP Report No.35/IHDP Report No.7. IGBP Secretariat, Stockholm, 1995.
- [25] GLP. *Science Plan and Implementation Strategy Global Land Project*. IGBP Report No.53/IHDP Report No.19. IGBP Secretariat, Stockholm, 2005.
- [26] Turner II B L, Munroe D K. *Land change science/land system science*/Kobayashi A. *International Encyclopedia of Human Geography*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier, 2020, 87-92.
- [27] Verburg P H, Crossman N, Ellis E C, et al. Land system science and sustainable development of the earth system: A global land project perspective. *Anthropocene*, 2015, 12: 29-41.
- [28] Liu Yansui. Research on the urban-rural integration and rural revitalization in the new era in China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(4): 637-650. [刘彦随. 中国新时代城乡融合与乡村振兴. *地理学报*, 2018, 73(4): 637-650.]
- [29] Ge Dazhuan, Long Hualou. Rural spatial governance and urban-rural integration development. *Acta Geographica Sinica*, 2020, 75(6): 1272-1286. [戈大专, 龙花楼. 论乡村空间治理与城乡融合发展. *地理学报*, 2020, 75(6): 1272-1286.]
- [30] Long Hualou, Ge Dazhuan, Wang Jieyong. Progress and prospects of the coupling research on land use transitions and rural transformation development. *Acta Geographica Sinica*, 2019, 74(12): 2547-2559. [龙花楼, 戈大专, 王介勇. 土地利用转型与乡村转型发展耦合研究进展及展望. *地理学报*, 2019, 74(12): 2547-2559.]
- [31] Chen Kunqiu, Long Hualou. Impacts of land market on urban-rural integrated development in China. *Journal of Natural Resources*, 2019, 34(2): 221-235. [陈坤秋, 龙花楼. 中国土地市场对城乡融合发展的影响. *自然资源学报*, 2019, 34(2): 221-235.]
- [32] Li Xiubin. A review of the international researches on land use/land cover change. *Acta Geographica Sinica*, 1996, 51(6): 553-558. [李秀彬. 全球环境变化研究的核心领域: 土地利用/土地覆被变化的国际研究动向. *地理学报*, 1996,

- 51(6): 553-558.]
- [33] Verburg P H, Erb K-H, Mertz O, et al. Land System Science: Between global challenges and local realities. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2013, 5(5): 433-437.
- [34] Lambin E F, Meyfroidt P. Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. *PNAS*, 2011, 108(9): 3465-3472.
- [35] Seto K C, Reenberg A, Boone C C, et al. Teleconnections and sustainability: New conceptualizations of global urbanization and land change. *PNAS*, 2012, 109: 7687-7697.
- [36] Long Hualou. *Land Use and Rural Transformation Development in China*. Beijing: Science Press, 2012. [龙花楼. 中国乡村转型发展 with 土地利用. 北京: 科学出版社, 2012.]
- [37] Future Earth. *Future Earth Initial Design: Report of the Transition Team*. Paris, FRA: International Council for Science (ICSU), 2013.
- [38] Nielsen J Ø, de Bremond A, Chowdhury R R, et al. Toward a normative land systems science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2019, 38: 1-6.
- [39] Chowdhury R R, Munroe D K, de Bremond A. Editorial overview: Seeking solutions to land challenges of the Anthropocene: a land systems science perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2019, 38: A1-A5.
- [40] Meyfroidt P, Chowdhury R R, de Bremond A, et al. Middle-range theories of land system change. *Global Environmental Change*, 2018, 53: 52-67.
- [41] Meyfroidt P, Lambin E F, Erb K-H, et al. Globalization of land use: Distant drivers of land change and geographic displacement of land use. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2013, 5(5): 438-444.
- [42] Faust K, Entwisle B, Rindfuss R R, et al. Spatial arrangement of social and economic networks among villages in Nang Rong District, Thailand. *Social Networks*, 2000, 21(4): 311-337.
- [43] Boone C G, Redman C L, Blanco H, et al. *Reconceptualizing land for sustainable urbanity*//Seto K C, Reenberg A. *Rethinking Global Land Use in an Urban Era*. Cambridge: The MIT Press, 2014.
- [44] Seto K C, Reenberg A. *Rethinking Global Land Use in an Urban Era*. Cambridge: The MIT Press, 2014.
- [45] Long Hualou. Land use transition and land management. *Geographical Research*, 2015, 34(9): 1607-1618. [龙花楼. 论土地利用转型与土地资源管理. *地理研究*, 2015, 34(9): 1607-1618.]
- [46] Yu Qiangyi, Wu Wenbin, Tang Huajun, et al. Complex system theory and agent-based modeling: Progresses in land change science. *Acta Geographica Sinica*, 2011, 66(11): 1518-1530. [余强毅, 吴文斌, 唐华俊, 等. 复杂系统理论与 Agent 模型在土地变化科学中的研究进展. *地理学报*, 2011, 66(11): 1518-1530.]
- [47] Feng Guangjing. Discussion on the definition of land (system) from the perspective of land science discipline. *China Land Science*, 2015, 29(12): 1-10. [冯广京. 关于土地科学学科视角下“土地(系统)”定义的讨论. *中国土地科学*, 2015, 29(12): 1-10.]
- [48] Borrelli P, Robinson D A, Fleischer L R, et al. An assessment of the global impact of 21st century land use change on soil erosion. *Nature Communications*, 2017, 8(1): 1-13.
- [49] Song Xiaoqing, Wu Zhifeng, Ouyang Zhu. Changes of cultivated land function in China since 1949. *Acta Geographica Sinica*, 2014, 69(4): 435-447. [宋小青, 吴志峰, 欧阳竹. 1949 年以来中国耕地功能变化. *地理学报*, 2014, 69(4): 435-447.]
- [50] Wang Yahui, Li Xiubin, Xin Liangjie. Spatiotemporal evolution of the old-age security function of cultivated land assets for Chinese farmers in the past 30 years and its policy implications. *Geographical Research*, 2020, 39(4): 956-969. [王亚辉, 李秀彬, 辛良杰. 近 30 年来耕地养老保障功能的时空演变及政策启示. *地理研究*, 2020, 39(4): 956-969.]
- [51] Wu Yuzhe, Sun Xiaofeng. The review and prospect of land use policy in China after the 40 years of reform and opening up: An urbanization perspective. *China Land Science*, 2018, 32(7): 7-14. [吴宇哲, 孙小峰. 改革开放 40 周年中国土地政策回溯与展望: 城市化的视角. *中国土地科学*, 2018, 32(7): 7-14.]
- [52] Chen Kunqiu, Long Hualou, Ma Li, et al. China's rural land reform and rural vitalization. *Progress in Geography*, 2019, 38(9): 1424-1434. [陈坤秋, 龙花楼, 马丽, 等. 农村土地制度改革与乡村振兴. *地理科学进展*, 2019, 38(9): 1424-1434.]
- [53] Liu Yansui. Modern human-earth relationship and human-earth system science. *Scientia Geographica Sinica*, 2020, 40(8): 1221-1234. [刘彦随. 现代入地关系与入地系统科学. *地理科学*, 2020, 40(8): 1221-1234.]
- [54] Liu Shouying, Wang Yige. From native rural China to urban-rural China: The rural transition perspective of China transformation. *Management World*, 2018, 34(10): 128-146, 232. [刘守英, 王一鸽. 从乡土中国到城乡中国: 中国转型的乡村变迁视角. *管理世界*, 2018, 34(10): 128-146, 232.]
- [55] Li Shengfa, Li Xiubin. Economic characteristics and the mechanism of farmland marginalization in mountainous areas



- of China. *Acta Geographica Sinica*, 2018, 73(5): 803-817. [李升发, 李秀彬. 中国山区耕地利用边际化表现及其机理. *地理学报*, 2018, 73(5): 803-817.]
- [56] Zheng Siqi, Sun Weizeng, Wu Jing, et al. Infrastructure investment, land leasing and real estate price: A unique financing and investment channel for urban development in Chinese cities. *Economic Research Journal*, 2014, 49(8): 14-27. [郑思齐, 孙伟增, 吴璟, 等. “以地生财, 以财养地”: 中国特色城市建设投融资模式研究. *经济研究*, 2014, 49(8): 14-27.]
- [57] Chen Kunqiu, Long Hualou. Land consolidation and rural development transformation: Mutual feedback mechanism and regional regulation. *China Land Science*, 2020, 34(6): 1-9. [陈坤秋, 龙花楼. 土地整治与乡村发展转型: 互馈机理与区域调控. *中国土地科学*, 2020, 34(6): 1-9.]

## Urban-rural integrated development and land use transitions: A perspective of land system science

LONG Hualou<sup>1,2</sup>, CHEN Kunqiu<sup>1,2</sup>

(1. Key Laboratory of Regional Sustainable Development Modeling, Institute of Geographic Sciences and Natural Resources Research, CAS, Beijing 100101, China; 2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China)

**Abstract:** The research perspective of land system science can provide a reference for the study of urban-rural integrated development promoted by land use transitions. Based on the review of the development of land system science, this paper discusses the theoretical framework concerning land use transitions affecting urban-rural integrated development guided by land system science, the influential ways and paths of land use transitions on urban-rural integrated development, and the measures of promoting urban-rural integrated development via adjusting and controlling land use transitions. Land system science is committed to monitoring land use change, explaining the driving forces and feedback mechanism, understanding the human-environment interactions occurring on land, and translating scientific findings on land system into solutions for sustainable land use. The operating of land system takes sustainable land use and human well-being as the criteria, and manifests as multi-dimensional effects of land use. Operating well the land system via scientifically adjusting and controlling land use transitions can affect the process of urban-rural integrated development. Land use transitions promote the integrated development of urban and rural areas under the effects of strengthening the whole and reinforcing weak links through four channels, i.e., efficiency improvement, value embodiment, development elements circulation and structure optimization. In order to promote the integrated development of urban and rural areas from the perspective of land system science, the adjustment and control of land use transitions need to reshape the land use rights system, to promote the integrated consolidation of territorial space, and to improve the management and control system of land use transitions.

**Keywords:** land use transition; urban-rural integrated development; land system science; human-land territorial system; sustainable land use